**Приложение 1**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное**

**образовательное учреждение высшего образования**

**«Национальный исследовательский**

**Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»**

|  |
| --- |
| УТВЕРЖДАЮ: |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Декан физического факультета |
|  |  | Малышев А.И. |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| « | 31 | » |  | августа | 2021 г. |

**Основная профессиональная образовательная программа**

Уровень высшего образования

|  |
| --- |
| **Подготовка кадров высшей квалификации** |

(бакалавриат / специалитет/магистратура/аспирантура)

Направление подготовки / специальность

|  |
| --- |
| 11.06.01 – Электроника, радиотехника системы связи |

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

|  |
| --- |
| 05.27.01 – «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах» |

(указывается профиль / магистерская программа / специализация /направленность программы аспирантуры)

Квалификация

|  |
| --- |
| **Исследователь. Преподаватель-исследователь** |

(бакалавр / магистр / специалист / Исследователь. Преподаватель-исследователь)

Форма обучения

|  |
| --- |
| **очная** |

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород

2021 год

**Содержание**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | Стр. |
| **1.** | **Общие положения** | 3 |
|  | 1.1. | Понятие основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) | 3 |
|  | 1.2. |  Нормативные документы для разработки ОПОП ………………………..... | 3 |
|  | 1.3. | Требования к поступающему………………………………………………… | 3 |
| **2.** | **Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы (ОПОП)…………………………………………………………………** | 4 |
|  | 2.1.  | Цели и задачи ОПОП ………………………………………………………… | 4 |
|  | 2.2.  | Срок освоения ОПОП …………………………………………………………. | 4 |
|  | 2.3.  | Трудоемкость ОПОП ………………………………………………………….. | 4 |
|  | 2.4. | Направленность/профиль образовательной программы…………………… | 5 |
|  | 2.5.  | Область и объекты профессиональной деятельности выпускника………… | 5 |
|  | 2.6.  | Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники.. | 5 |
|  | 2.7.  | Задачи профессиональной деятельности выпускника……………………….. | 6 |
|  | 2.8.  | Планируемые результаты освоения ОПОП…………………………………... | 6 |
|  | 2.9.  | Квалификация, присваиваемая выпускникам………………………………… | 8 |
| **3.** | **Документы, определяющие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ОПОП…………………………………………………..** | 8 |
|  | 3.1.  | Матрица компетенций………………………………………………………… | 8 |
|  | 3.2.  | Учебный план подготовки аспиранта ……………….……………………… | 8 |
|  | 3.3.  | Календарный учебный график…………………………………………………  | 9 |
|  | 3.4.  | Рабочие программы дисциплин……………………………………………….  | 9 |
|  | 3.5.  | Программы практик и Научных исследований………………………………. | 9 |
|  | 3.6.  | Программа ГИА……………………………………………………………….  | 9 |
| **4.**  | **Ресурсное обеспечение программы** | 9 |
|  | 4.1.  |  Сведения о научно-педагогических работниках, в том числе профессорско-преподавательском составе, необходимом для реализации ОПОП……………………………………………………………………………... | 9 |
|  | 4.2.  | Учебно-методическое и информационное обеспечение……………………… | 10 |
|  | 4.3.  | Материально-технические условия для реализации образовательного процесса………………………………………………………………………… | 11 |
| **5.**  | **Методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ОПОП………………………………………………………………..**  | 12 |
|  | 5.1.  | Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации………………………………….. | 12 |
|  | 5.2.  | Фонды оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации………………………………………………………………………… | 13 |
| **6.** | **Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки выпускников программы……………..** | 13 |

ПРИЛОЖЕНИЯ:

Приложение 1. Матрица компетенций

Приложение 2. Учебный план подготовки

Приложение 3. Календарный учебный график

Приложение 4. Рабочие программы дисциплин

Приложение 5. Программы практик и НИР/Научных исследований

Приложение 6. Программа ГИА

Приложение 7 Взаимосвязь системы профессиональных компетенций и профессиональных стандартов

**1.** **Общие положения**

* 1. **. Понятие основной профессиональной образовательной программы**

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования, реализуемая по направлению подготовки **11.06.01 – Электроника, радиотехника системы связи,** направленности **05.27.01 – «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах»** (далее – ОПОП) представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет~~е~~ им. Н.И. Лобачевского» с учетом потребностей регионального рынка труда на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования для подготовки аспирантов по направлению **11.06.01 – Электроника, радиотехника системы связи,** направленности **05.27.01 – «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах»**.

ОПОП - это комплекс основных характеристик образования (объём, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации. ОПОП включает в себя: общую характеристику образовательной программы, учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин, рабочие программы практик и государственной итоговой аттестации, а также оценочные средства и методические материалы.

* 1. **Нормативные документы для разработки ОПОП**

Нормативно-правовую базу разработки ОПОП составляют:

* Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»*.*
* Приказ Министерства образования и науки РФ от 19 ноября 2013 г № 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»;
* Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. N 867 (далее ФГОС ВО).
* Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки, утвержденным приказом Минобрнауки Российской Федерации от 16 марта 2016 г. № 227;
* Устав ФГАОУ ВО «Национального исследовательского Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского».
* Локальные нормативные акты ННГУ, регламентирующие образовательную деятельность.
	1. **Требования к поступающему**

К освоению программ аспирантуры допускаются лица, имеющие высшее образование уровня магистратуры или специалитета.

Лица, поступающие в аспирантуру по направленности **05.27.01 – «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах»**, должны:

 - знать базовые разделы физики, основные разделы электроники и наноэлектроники, а также высшей математики;

- обладать навыками проведения экспериментов, программирования и использования профильных тематических ресурсов интернета;

**2. Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).**

**2.1. Цели ОПОП**

Цель ОПОП:

Основная профессиональная образовательная программа подготовки аспирантов по направлению подготовки **11.06.01 – Электроника, радиотехника системы связи** и направленности **05.27.01 – «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах»**, имеет своей основной целью формирование у выпускников универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС по соответствующему направлению подготовки с учетом особенностей научной школы ННГУ и потребностей рынка труда Нижегородского региона.

Основными задачами ОПОП аспирантуры выступают следующие.

* модернизировать систему подготовки кадров в области электроники и наноэлектроники, в первую очередь, для экономики Нижегородского региона, способствовать интеграции образования, науки и производства региона;
* обеспечить поддержку академической мобильности, обеспечить интеграцию вуза в единое европейское образовательное пространство;
* обеспечить повышение качества образования, в том числе путем расширения и углубления требований, предъявляемых к результатам обучения, повышения требований к кадровому и материально-техническому обеспечению учебного процесса;
* повысить социальную роль образования, в том числе путем формирования социо-культурной среды вуза, активного использования дистанционных образовательных технологий.

**2.2. Срок освоения ОПОП**

Срок получения образования по программе аспирантуры составляет:

в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения ГИА, вне зависимости от применяемых образовательных технологий - 4 года;

в заочной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения ГИА, вне зависимости от применяемых образовательных технологий - 5 лет;

при обучении по индивидуальному учебному плану срок получения образования устанавливается не более, установленного для соответствующей формы обучения. При обучении по индивидуальному плану лиц с ограниченными ﻿возможностями здоровья срок обучения может быть продлен не более чем на один год по сравнению со сроком, установленным для соответствующей формы обучения.

**2.3. Трудоемкость ОПОП**

Трудоемкость освоения студентом ОПОП составляет 240 зачетных единиц (далее – з.е.) за весь период обучения, вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, и реализации программы по индивидуальному плану, в том числе по ускоренному обучению.

Объем программы аспирантуры в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год составляет 60 з.е.

Объем программы аспирантуры за один учебный год в заочной форме обучения составляет 48 з.е.

Объем программы аспирантуры за один учебный год при обучении по индивидуальному плану, вне зависимости от формы обучения, составляет не более 75 з.е.

**2.4. Направленность (профиль) образовательной программы**

05.27.01 – «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах».

**2.5. Область и объекты профессиональной деятельности выпускника**

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры по **направлению подготовки 11.06.01 – Электроника, радиотехника системы связи, направленности 05.27.01 – «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах»**, включает решение проблем, требующих применения фундаментальных знаний в области твердотельной электроники, радиоэлектронных компонент, микро- и наноэлектроники, приборов на квантовых эффектах.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры по **направлению подготовки 11.06.01 – Электроника, радиотехника системы связи, направленности 05.27.01 – «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах»**, являются:

**2.6. Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники**

Аспирант по направлению подготовки готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

* научно-исследовательская деятельность в области твердотельной электроники, радиоэлектронных компонент, микро- и наноэлектроники, приборов на квантовых эффектах;
* преподавательская деятельность в области твердотельной электроники, радиоэлектронных компонент, микро- и наноэлектроники, приборов на квантовых эффектах.

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры:

* научно-исследовательская деятельность в области электроники, радиотехники и систем связи, включающая разработку программ проведения научных исследований опытных, конструкторских и технических разработок, разработку физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;
* разработку методик и организацию проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов;
* подготовку заданий для проведения исследовательских и научных работ;
* сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор и обоснование методик и средств решения поставленных задач;
* управление результатами научно-исследовательской деятельности, подготовку научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;
* участие в конференциях, симпозиумах, школах семинарах и т.д.;
* защиту объектов интеллектуальной собственности;
* преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

 Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым в основном готовится аспирант, определяются вузом совместно с обучающимися с учетом возможностей его научно-педагогических кадров и потенциальных запросов объединений работодателей.

**2.7. Задачи профессиональной деятельности выпускника**

Выпускник, освоивший программу аспирантуры по профилю **05.27.01 – «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах»**, в соответствии с выбранными видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

**научно-исследовательская и проектно-конструкторская**

* анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
* сопоставление применения различных физических явлений для достижения требуемых функциональных качеств электронных приборов, схем и устройств;
* выбор вариантов модификации конструкции и технологии устройств с учётом возможности работы в экстремальных условиях (повышенная радиация, высокие температуры, инерционные перегрузки);
* математическое моделирование электронных приборов, схем и устройств функционального назначения на базе стандартных пакетов автоматического проектирования;
* участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств;
* подготовка данных и составление обзоров, рефератов, отчётов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах;

**научно-педагогическая деятельность**

* участие в преподавании учебных дисциплин (разделов электроники, радиотехника и системы связи) в соответствии с утвержденной учебно-методической документацией, чтении лекций, проведении семинаров, практических и лабораторных занятий, в разработке современных образовательных комплексов.

**2.8. Планируемые результаты освоения ОПОП** **аспирантуры**

Выпускник, освоивший программу аспирантуры должен обладать следующими компетенциями:

 **а) универсальными компетенциями:**

* + - * УК-1 - способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
			* УК-2 - способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;
			* УК-3 - готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;
			* УК-4 - готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;
			* УК-5 - способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности;
			* УК-6 - способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

**б) общепрофессиональными компетенциями:**

* + - * ОПК-1 - владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;
			* ОПК-2 - - владение культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий;
			* ОПК-3 - - способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности;
			* ОПК-4 - - готовность организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности;
			* ОПК-5 - - готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования:

**в) профессиональными компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа аспирантуры**:

* + - * ПК-1 - способность понимать, критически оценивать, анализировать, применять базовую информацию, современную научную, техническую и патентную литературу и пополнять научные знания - в областях твердотельной электроники, радиокомпонентов, микро- и наноэлектроники, приборов на квантовых эффектах;
			* ПК-2 - способность осваивать новое технологическое, исследовательское, и контрольно-измерительное оборудование, а также соответствующие методики выращивания и исследования свойств твердотельных материалов и структур на их основе;
			* ПК-3 - готовность подготовить и провести физический эксперимент в области физики твердотельных материалов и физики наноструктур, осуществить обработку и анализ его результатов с использованием современных методов документирования экспериментальных данных и методов численного моделирования физических и технологических процессов;
			* ПК-4 - способность разрабатывать новые модели физических процессов в области физики и электроники твердотельных материалов, которые могут быть положены в основу новых технологических процессов твердотельной электроники, микро- и наноэлектроники, приборов на квантовых эффектах;
			* ПК-5 - способность методически грамотно излагать материал учебных дисциплин (разделов электроники, радиотехника и системы связи) в соответствии с утвержденной учебно-методической документацией, строить план лекции (семинара, практического занятия), применять и разрабатывать современные образовательные комплексы, методики и технологии;
			* ПК-6 - готовность реализовывать инновационные проекты в научных, образовательных организациях, учреждениях социальной сферы и в высокотехнологичных предприятиях.

**2.9. Квалификация, присваиваемая выпускникам**

Исследователь. Преподаватель-исследователь

**3. Документы, определяющие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ОПОП**

**3.1. Матрица компетенций**

Матрица компетенций – обязательный элемент ОПОП, соединяющий образовательную программу и ФГОС в части результатов освоения образовательной программы.

Матрица компетенций формулирует процесс реализации универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника при реализации блоков базовых и вариативных дисциплин, практик, научных исследований и государственной аттестации.

Матрица компетенций строится на основе дисциплин учебного плана и разделов 4 и 5 ФГОС ВО.

**Матрица компетенций ОПОП 11.06.01 – Электроника, радиотехника системы связи, направленности 05.27.01 – «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах»** » представлена в приложении 1. Формирование компетенций в ходе освоения программы проходит в два этапа: 1 этап – «базовый», 2 этап – «завершающий», что отражено в таблице Приложения 1.

**3.2. Учебный план подготовки аспиранта**

При составлении учебного плана учтены общие требования к структуре программы, сформулированные в разделе VI ФГОС ВО, и общие требования к условиям реализации ОПОП, сформулированными в п. 7.1 ФГОС ВО «Общесистемные требования к реализации программы аспирантуры».

Учебный план ОПОП, разрабатываемый в соответствии с ФГОС ВО, состоит из обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений (далее - базовая часть и вариативная часть).

Базовая часть образовательной программы является обязательной вне зависимости от направленности образовательной программы, обеспечивает формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательным стандартом, и включает в себя следующие блоки:

- дисциплины (модули), установленные образовательным стандартом;

- государственную итоговую аттестацию (далее - ГИА).

Вариативная часть образовательной программы направлена на расширение и (или) углубление компетенций, установленных образовательным стандартом, и включает в себя дисциплины (модули), практики и научные исследования. Содержание вариативной части формируется в соответствии с направленностью образовательной программы.

При реализации ОПОП обучающимся обеспечивается возможность освоения элективных (избираемых в обязательном порядке) дисциплин и факультативных (необязательных для изучения при освоении образовательной программы) дисциплин в порядке, установленном локальным нормативным актом университета. Избранные обучающимся элективные дисциплины (модули) являются обязательными для освоения.

При реализации ОПОП факультативные и элективные дисциплины включаются в вариативную часть программы.

В учебном плане приведена логическая последовательность освоения блоков и разделов ОПОП (дисциплин, практик, ГИА), обеспечивающих формирование необходимых компетенций, указана общая трудоемкость дисциплин, практик, ГИА в зачетных единицах, и в академических часах.

Для каждой дисциплины, практики указываются виды учебной работы и формы промежуточной аттестации.

Учебный план представлен в приложении 2.

**3.3. Календарный учебный график**

Календарный учебный график является составной частью учебного плана.

В календарном учебном графике указывается последовательность реализации образовательной программы, включая периоды осуществления видов учебной деятельности и периоды каникул.

Календарный учебный график представлен в приложении 3.

**3.4. Рабочие программы дисциплин**

Комплект рабочих программ дисциплин по базовой и вариативной частям (включая дисциплины по выбору) учебного плана определяют планируемые результаты обучения по каждой дисциплине - формулируют основное содержание дисциплин, формы самостоятельной работы, оценочные средства и их методическое обеспечение.

Рабочие программы дисциплин представлены в приложении 4.

**3.5. Программы практик и Научных исследований**

В соответствии с ФГОС ВО блок ОПОП «Практики» является обязательным и представляет вид учебной деятельности, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Практики закрепляют знания, приобретаемые обучающимися в результате освоения теоретических курсов, вырабатывают практические навыки и способствуют комплексному формированию универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

Программы практик представлены в Приложении 5.

В соответствии с ФГОС ВО блок ОПОП «Научные исследования» является обязательным и включает научно-исследовательскую деятельность и подготовку научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. Блок «Научные исследования» реализуется в течение всего периода освоения ОПОП и является основой для формирования у обучающихся общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Программы практик и Научных исследований представлены в Приложении 5.

**3.6. Программа ГИА**

В блок ОПОП «Государственная итоговая аттестация» входит подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, а также представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации, включая подготовку к защите и процедуру защиты научно-квалификационной работы.

Программа ГИА по направленности **05.27.01 – «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах»**, определяющая требования к государственному экзамену, а также требования к содержанию, объему и структуре научно-квалификационной работы (диссертации) и научному докладу, представлены в Приложении 6.

**4. Ресурсное обеспечение программы**

**4.1. Сведения о научно-педагогических работниках, в том числе профессорско-преподавательском составе, необходимом для реализации ОПОП**

К реализации ОПОП привлечены научно-педагогические работники (НПР), квалификация которых полностью соответствует требованиям ФГОС ВО по **направлению подготовки 11.06.01 – Электроника, радиотехника системы связи, направленности 05.27.01 – «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах»**

Научные руководители, назначенные обучающимся, имеют ученые степени, осуществляют самостоятельную научно-исследовательскую, творческую деятельность по направленности (профилю) подготовки, имеют публикации по результатам указанной научно-исследовательской, творческой деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляют апробацию результатов указанной научно-исследовательской, творческой деятельности на национальных и международных конференциях.

**Руководителем программы** ННГУ по направлению подготовки 11.06.01 – «Электроника, радиотехника системы связи», направленности подготовки 05.27.01 – «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах»является д.ф.м.н., профессор, заведующий кафедрой Электроника твёрдого тела, почётный работник высшего профессионального образования РФ, почётный работник ННГУ Демидов Е.С., руководивший работами по грантам Российского Фонда Фундаментальных Исследований, Министерства образования и науки РФ (ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009-2013 годы», АВЦП «Развитие научного потенциала высшей школы и др. Индекс Хирша по Scopus и Web of Science – 8, по РИНЦ – 9. На кафедре ЭТТ реализацию ОПОП осуществляют 7 к.ф.м.н., доцентов, 1 ассистент, в филиале кафедры в НИИИСе им. Седакова 2 к.ф.м.н. и другие высококвалифицированные сотрудники НИИИСа, в НИФТИ ННГУ 2 д.ф.м.н., 4 к.ф.м.н. и другие высококвалифицированные сотрудники НИФТИ.

**4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

При составлении данного раздела учтены общие требования к учебно-методическому и информационному обеспечению, сформулированные в п. 7.3. ФГОС ВО «Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению аспирантуры.

Учебно-методическое и информационное обеспечение ОПОП включает:

- рабочие программы дисциплин~~;~~

- программы практик;

- программа государственной итоговой аттестации;

- учебники и учебные пособия по каждой учебной дисциплине *(*перечисляются в рабочих программах соответствующих дисциплин*)*;

- нормативные документы (указываются в рабочих программах соответствующих дисциплин);

- интернет-ресурсы и другие электронные информационные источники (указываются в рабочих программах соответствующих дисциплин);

- обучающие, справочно-информационные, контролирующие и прочие компьютерные программы, используемые при изучении дисциплин (указываются в рабочих программах соответствующих дисциплин);

- лицензионное программное обеспечение, используемое при реализации ОПОП (указываются в рабочих программах);

- фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам «Консультант студента», «Лань», «ZNANIUM.COM», «Юрайт», EqWorld и к электронной информационно-образовательной среде университета. Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети Интернет как на территории вуза, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает:

– возможность формирования индивидуальных планов учебной работы и научных исследований аспирантов;

– доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;

– фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;

– формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;

– взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

**4.3. Материально-технические условия для реализации образовательного процесса**

При составлении данного раздела учтены общие требования к материально-техническим условиям для реализации образовательного процесса, сформулированные в п. 7.3. ФГОС ВО «Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы аспирантуры».

Материально-технические условия для реализации образовательного процесса подготовки бакалавров аспирантов соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и обеспечивают проведение:

– аудиторных занятий (лекций, практических и лабораторных работ, консультаций и т.п.);

– самостоятельной учебной работы студентов;

– учебных практик и научных исследований.

Для проведения аудиторных занятий материально-техническое обеспечение ОПОП по направлению подготовки **11.06.01 – Электроника, радиотехника системы связи, направленности 05.27.01 – «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах»** включает:

- учебные аудитории (в том числе оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет);

- помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью);

- компьютерные классы с комплектом программного обеспечения по дисциплинам в области компьютерных технологий, а также по дисциплинам вариативной части, рабочие программы которых предусматривают цели формирования у обучающихся умений и навыков в области информационных технологий;

- лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, необходимым для обучения по дисциплинам, рабочие программы которых предусматривают цели формирования у обучающихся умений и навыков в области акустического и радиофизического эксперимента.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья должны быть обеспечены электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик учитывает состояние здоровья и требования доступности.

Проведение практик и научных исследований обеспечивается необходимыми материально-техническими ресурсами (компьютерными классами, лабораториями, программным и другим обеспечением).

Для проведения практик и научных исследований по направленности 05.27.01 – «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах» в университете имеются следующие лаборатории и подразделения: 2 кафедры физического факультета ННГУ:

* + - * кафедра электроники твёрдого тела (ЭТТ);
			* кафедра физики полупроводников и оптоэлектроники (ФПО).

. К реализации отдельных блоков (модулей) профессиональной части программы привлекаются сотрудники НИФТИ ННГУ, НИИИСа им. Седакова, Института физики микроструктур РАН, Института высокочистых веществ РАН.

Учебный процесс в части универсальных компетенций (УК) обеспечивает Институтом аспирантуры и докторантуры ННГУ.

Учебный процесс в части общепрофессиональных и профессиональных компетенций (отражающих специфику подготовки бакалавров по направлению «Электроника, радиотехника системы связи») по настоящей ОПОП обеспечивают:

• кафедры физического факультета;

• 4 профильных лабораторий в НИФТИ ННГУ;

• Исследовательская школа «Нанотехнологии и наноматериалы» Института аспирантуры и докторантуры ННГУ;

• НОЦ «Нанотехнологии» ННГУ и НОЦ «Физика твердотельных наноструктур» ННГУ;

• 2 терминал-класса физического факультета ННГУ;

• современное научно-исследовательское и технологическое оборудование (в том числе – нанотехнологическое оборудование) для формирования и исследования микро- и наноструктур из полупроводниковых, диэлектрических и металлических материалов.

• современное научно-исследовательское оборудование для атомно-силовой, высокоразрешающей просвечивающей и растровой электронной микроскопии, рентгеноструктурного и энергодисперсионного анализа, Оже-спектроскопии, исследований физико-механических, электрических, магнитных и др. свойств микро- и наноструктур.

• НИИИС им. Седакова.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

**5. Методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ОПОП**

**5.1. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО и Приказом Министерства образования и науки РФ от 19 ноября 2013 г № 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)» для аттестации обучающихся на соответствие уровня их достижений поэтапным требованиям соответствующей ОПОП созданы фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации. Фонды оценочных средств формируются в соответствии с Положением о фонде оценочных средств в ННГУ им. Н.И. Лобачевского.

Фонды оценочных средств включают: контрольные вопросы и задания для практических занятий, лабораторных и контрольных работ, коллоквиумов, зачетов и экзаменов; тесты; примерную тематику курсовых работ / проектов, рефератов и т.п., а также иные формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся.

Примеры типовых оценочных средств представлены в рабочих программах дисциплин.

Полнотекстовые фонды оценочных средств представлены в виде приложения к рабочим программам дисциплин и хранятся на соответствующих кафедрах.

**5.2. Фонд~~ы~~ оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации**

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации приведены в программе государственной итоговой аттестации и включают в себя:

- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

**6. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки выпускников программы**

Образовательная программа может быть адаптирована для подготовки лиц с ограниченными возможностями здоровья.

**Разработчики:**

Заведующий кафедрой электроника

твёрдого тела, д.ф.м.н., профессор Е.С. Демидов

доцент кафедры электроника

твёрдого тела, к.ф.м.н. В.В. Карзанов